

ПРИКЛАДНАЯ ЭКОНОМИКА

УДК 338.516.7

Л.Г. Матвеева¹*Южный федеральный университет,
г. Ростов-на-Дону, Россия***О.А. Чернова²***Южный федеральный университет,
г. Ростов-на-Дону, Россия*

КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ БАЛАНСА ИНТЕРЕСОВ СУБЪЕКТОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО РЫНКА³

Аннотация. В статье формируется концептуальный базис согласования разнонаправленных интересов субъектов рынка электроэнергии – государства как квазисобственника и макрорегулятора, потребителей электроэнергии (предприятий и населения), электроэнергетических компаний. Актуальность решения данной проблемы с позиции производителей и потребителей электроэнергии, являющихся участниками рынка, на котором формируются условия эффективного энергообеспечения, определяется стратегическими императивами приобретения электроэнергетикой статуса «стимулирующей инфраструктуры». Целью исследования является разработка модели достижения баланса интересов субъектов рынка электрической энергии, который лежит в плоскости конфликта между эффективностью и справедливостью, что позволит повысить эффективность проводимых в отрасли реформ. Рассматривается эволюция понятия «эффективность функционирования электроэнергетики», которое в авторском толковании означает стимулирование собственников энергетических компаний к поиску инновационных путей развития в долгосрочном периоде; рост уровня капитализации компаний; обеспечение рационального объема потребления электроэнергии; обеспечение достойного уровня и качества жизни населения. Проводится анализ различных подходов к трактовке понятия «справедливая цена», которая лежит в основе баланса интересов, и делается вывод о том, что существующая модель ценообразования в отрасли не способствует его достижению. Обоснована необходимость решения данной проблемы на разных иерархических уровнях: макро-, мезо- и микроэкономическом. В основу авторского представления справедливой цены на электроэнергию положен критерий Парето-эффективности, в соответствии с которым она определяется как некий диапазон показателей, отклонение от которого ведет к ухудшению положения любой категории участников рынка. Для модельного представления конструкции баланса интересов предложена их характеристика в отношении всех категорий субъектов с использованием авторской системы показателей. Формализована в рамках когнитивного подхода модель учета противоречивых интересов субъектов, в основе которой лежит задача многокритериального выбора; определены этапы установления «справедливой цены» на электроэнергию. Получен вывод о том, что баланс интересов в электроэнергетике определяется политикой тарифообразования, которая способствует росту капитализации отрасли, конкурентоспособности экономики, улучшению качества жизни населения, а его достижение возможно на основе интеграции административных и организационных ресурсов государственного регулирования и потенциала бизнеса.

Ключевые слова: электроэнергетика; баланс интересов; справедливая цена; эффективность; рынок электроэнергии; политика тарифообразования.

Введение

В современных условиях последовательной ориентации российской экономики на формирование несырьевой модели развития и поддержание курса рационального импортозамещения на основе инноваций особую актуальность приобретают проблемы достаточного ресурсообеспечения этих процессов, прежде всего базовыми ресурсами, в том числе энергетическими. В данном контексте приобретает актуальность задача эффективного функционирования электроэнергетического рынка, где и формируются данные условия, несмотря на стихию и разнонаправленность интересов его субъектов. Это объясняется тем, что электроэнергетика является одновременно производственной и базовой инфраструктурной отраслью, определяющей состояние промышленности и экономики страны в целом. Так, в Энергетической стратегии России на период до 2035 года (ЭС-2035) отражается видение топливно-энергетического комплекса не как «локомотива развития», а как «стимулирующей инфраструктуры, обеспечивающей создание условий для развития российской экономики, включая ее диверсификацию, рост технологического уровня, минимизацию инфраструктурных ограничений»⁴.

¹ Матвеева Людмила Григорьевна – доктор экономических наук, профессор, заведующая кафедрой информационной экономики Южного федерального университета, г. Ростов-на-Дону, Россия (344007, Ростов-на-Дону, ул. М. Горького, 88); e-mail: matveeva_lg@mail.ru.

² Чернова Ольга Анатольевна – доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры информационной экономики Южного федерального университета, г. Ростов-на-Дону, Россия (344007, Ростов-на-Дону, ул. М. Горького, 88); e-mail: chernova.olga71@yandex.ru.

³ Статья реализуется за счет средств внутреннего гранта ЮФУ ВнГр-07/2017-13 в рамках проекта «Формирование системы поддержки принятия решений по управлению ресурсным обеспечением стратегического развития регионов Юга России» базовой части Госзадания Минобрнауки РФ.

Центральной идеей в этом стратегическом документе является переход от ресурсно-сырьевого к ресурсно-инновационному развитию ТЭК на основе синергетического взаимодействия институциональной среды, инфраструктуры и инноваций. То есть электроэнергетика рассматривается с новых методологических и прикладных позиций – как важнейшая системообразующая сфера, которая не только должна стать «основой конкурентоспособности всех отраслей российской экономики, включая ее диверсификацию, рост технологического уровня, минимизацию инфраструктурных ограничений»⁵, но и как активная составляющая национальной инновационной системы.

Однако, несмотря на осуществление глобальных структурных и организационно-функциональных преобразований в отрасли, она остается системно неэффективной, что обуславливает необходимость формирования модели ее функционирования в императивах обеспечения баланса интересов государства (как макрорегулятора и собственника), частных инвесторов (как собственников) и населения (как потребителей). Экономика России продолжает демонстрировать высокий уровень энергозависимости производства. Так, в 2015 году по уровню интенсивности использования электроэнергии Россия занимала первое место, имея показатель 0,337 кг нефтяного эквивалента в год на единицу ВВП при постоянном паритете покупательской способности. Тогда как в таких промышленно развитых странах, как Великобритания, Германия, Япония, США, данный показа-

⁴ Энергетическая стратегия России на период до 2035 г. Основные положения (ред. от 7.02.2014 г.) // «Энергосовет» портал по энергосбережению [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.energsovet.ru/> (дата обращения: 25.03.2014).

⁵ Там же.

тель значительно ниже и составляет соответственно 0,076; 0,101; 0,106⁶.

Безусловно, в таких условиях электроэнергетика не может рассматриваться как *стимулирующая* инфраструктура. Постоянный рост тарифов на электроэнергию, обусловленный необходимостью модернизации сетей, существенно сокращает конкурентные преимущества отечественного производства. Становится очевидным, что дальнейшее реформирование отрасли в рамках заложенной в «Энергетической стратегии – 2035» концепции общеэкономической эффективности предполагает необходимость решения проблемы обеспечения баланса долгосрочных интересов всех субъектов электроэнергетического рынка. При этом следует отметить, что важной методологической проблемой формирования такой модели является нечеткая постановка задач в отношении выбора стратегии ценообразования, поскольку государство, с одной стороны, выступая как квазисобственник и менеджер, заинтересовано в росте тарифов на электроэнергию, с другой стороны, как мегарегулятор должно способствовать их снижению.

Исходя из приведенных аргументов, можно сделать вывод, что исследование проблематики достижения баланса интересов субъектов рынка электрической энергии во многом позволит повысить эффективность проводимых реформ в направлении усиления роли отрасли как стимулирующей инфраструктуры. Соответственно цель данной статьи состоит в разработке концептуальных основ формирования такой модели.

Баланс интересов субъектов электроэнергетического рынка как компромисс между эффективностью и справедливостью.

⁶ Статистический ежегодник мировой энергетики 2013 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://yearbook.enerdata.ru/energy-primary-production.html#energy-intensity-GDP-by-region.html> (дата обращения: 25.03.2014).

Сложная система интересов субъектов электроэнергетического рынка находится в сфере внимания многих отечественных и зарубежных ученых. Проблема обеспечения баланса интересов в электроэнергетике лежит в плоскости конфликта между эффективностью и справедливостью, который прослеживается в работах классиков экономической теории Парето, Маршалла, Пигу [1–3] и других и продолжается до настоящего времени. При этом, как отмечает М. Блауг, задача необходимости выбора между эффективностью и справедливостью предопределяет отношение экономистов к вопросам политики. Причем «сначала оценивается эффективность различных альтернатив, а затем рассматриваются любые возможные неблагоприятные распределительные эффекты, которые могут быть сведены на нет налогами и трансфертами» [4, с. 561].

Изначально понятие эффективности применительно к электроэнергетике выражалось в терминах классической экономической школы, согласно которой непосредственной целью любой предпринимательской деятельности является получение прибыли. При этом представители данной школы полагают, что для обеспечения баланса интересов как производителей, так и потребителей цена на электроэнергию должна быть максимально приближена к предельным издержкам [5, 6]. Стоит заметить, что для российской электроэнергетики в целом характерна именно такая концепция ценообразования.

По верному замечанию С.А. Сехян, в трактовке эффективности, согласно классической школе, не находит отражение инновационный характер современных экономических процессов. Это объясняется тем, что «даже при максимально возможном на данном уровне технологического развития показателе эффективности у экономического субъекта отсутствуют стимулы к наращиванию своего модернизационного потенциала

в долгосрочном периоде» [7, с. 171]. Кроме того, оценка эффективности функционирования электроэнергетики только через соотношение финансовых результатов и затрат не отвечает долгосрочным интересам развития российской экономики.

По мнению авторов настоящей статьи, модель эффективного функционирования электроэнергетики означает:

- стимулирование собственников электроэнергетических компаний к поиску инновационных путей развития в долгосрочном периоде;
- рост уровня капитализации электроэнергетических компаний;
- обеспечение рационального объема потребления электроэнергии хозяйствующими субъектами;
- обеспечение достойного уровня и качества жизни населения.

Такая постановка проблемы позволяет вплотную подойти к вопросу о справедливости и обоснованности установления цен на энергоресурсы, причем как с позиций продавцов и покупателей, так и с позиций общественного развития.

Справедливость как экономическую категорию принято рассматривать в рамках теории благосостояния. В частности, современное понимание справедливости основывается на принципах, сформулированных Дж. Ролзом, и предполагает обоснованность экономического неравенства в том случае, если оно гарантирует максимально возможное благосостояние наименее обеспеченным членам общества [8]. В данном контексте образ «справедливой цены» в электроэнергетике связывают с доходами отдельных типов социально незащищенных слоев населения: многодетных семей, пенсионеров, инвалидов и пр. Соответственно «справедливость» воспринимается как установление разных тарифов на электроэнергию для населения и предприятий (в пользу населения). «Спра-

ведливость» такого решения основывается на теоретических выкладках Р. А. Познера, согласно которым «регулирующие органы прежде всего должны защищать интересы населения от несправедливой дискриминации со стороны монополий, поскольку крупные энергоемкие предприятия, несмотря на свою немногочисленность, и в силу этого являющиеся более организованными, имеют возможность лоббировать свои интересы, тогда как интересы менее организованного населения не будут приниматься в расчет» [9].

На практике установление «справедливых цен», согласно теории регулирования Дж. Р. Фолхабера, выражается в «перекрестном субсидировании – перераспределении нагрузки по оплате электроэнергии между отдельными группами потребителей» [10, с. 970]. В России механизм перекрестного субсидирования с 2006 года реализуется в форме «договоров последней мили», что позволяет сдерживать рост тарифов для населения при дополнительной нагрузке на крупные промышленные предприятия. Однако при этом не принимается во внимание тот факт, что повышение нагрузки на бизнес, и в частности на промышленность, ведет к росту цен, в том числе на потребительские товары и услуги. В итоге это сказывается на уровне благосостояния населения, которое пытаются оградить «справедливыми ценами» на электроэнергию.

Существует и другая точка зрения в отношении необходимости регулирования тарифов на электроэнергию в целях обеспечения баланса интересов участников рынка. Так, по мнению Дж. Гэлбрейта, в условиях проникновения рыночных отношений в сферу электроэнергетики реализуется механизм согласования интересов его участников посредством формирования рыночной цены по принципу действия «невидимой руки», сформулированному А. Смитом. Поэтому нет необходимости

для вмешательства в настройку рыночных рычагов их сбалансирования [11].

Однако ряд отечественных и зарубежных ученых, наряду с авторами данной статьи, не разделяют данную позицию, отмечая, что опасность игнорирования и недооценки роли несогласованности интересов в электроэнергетике обуславливает возможность эксплуатации этих интересов другими заинтересованными группами [12, 13].

Принимая во внимание приведенные выше аргументы, представляется, что соблюдение баланса интересов участников электроэнергетического рынка возможно на основе интеграции административных и организационных ресурсов государственного регулирования и потенциала бизнеса.

«Справедливые цены» на электроэнергию в обеспечении баланса интересов

В настоящее время в России с целью установления справедливой (обоснованной) цены на электроэнергию, обеспечивающей баланс интересов всех участников электроэнергетического рынка, выделены: а) его сегменты, где действуют рыночные механизмы регулирования; б) естественно-монопольные сегменты, где отсутствие по объективным причинам конкурентного рынка обеспечивает свободное ценообразование. Предполагается, что в неконкурентных сегментах обеспечение «справедливых» цен, служащих интересам общества, должно осуществляться в результате государственного регулирования. Кроме того, органы государственного регулирования призваны определять правила функционирования конкурентного рынка, обеспечивая соблюдение баланса интересов производителей, заинтересованных в росте тарифов в соответствии с соображениями экономической эффективности производства, и интересов покупателей, стремящихся минимизировать свои издержки на приобретение электроэнергии.

Однако, как показывают результаты проведенного анализа, существующая модель ценообразования не обеспечивает достижение баланса интересов участников электроэнергетического рынка, что подтверждается следующим:

- интересы населения в части сдерживания роста тарифов защищаются только в краткосрочном периоде, но не в стратегическом аспекте: существующие методы ценообразования не содержат экономические стимулы к снижению величины издержек сбытовых компаний, а, следовательно, в условиях отсутствия реальной возможности смены потребителем поставщика гарантирующий поставщик имеет возможность получать монопольные доходы за счет покупателей;
- на оптовом и розничном рынках электроэнергии (мощности) в условиях существующих институциональных пустот гарантирующие поставщики остаются монополистами на розничном рынке, тем самым не стимулируется развитие конкурентных отношений, являющихся основой согласования интересов.

В данной статье задача формирования модели баланса интересов субъектов электроэнергетического рынка рассматривается в контексте решения этой проблемы на следующих уровнях управления:

- 1) макроэкономическом — совершенствование оптового рынка электроэнергии, активизация инновационных процессов, модернизация, рыночное ценообразование;
- 2) мезоэкономическом — повышение уровня и качества жизни населения, рост конкурентоспособности экономики региона, наращивание потенциала саморазвития муниципально-го образования [14];

- 3) микроэкономическом – повышение экономического потенциала и рост капитализации электроэнергетических компаний.

При этом в основу авторского представления справедливой цены на электроэнергию положен критерий Парето-эффективности, в соответствии с которым она определяется как некий диапазон показателей, отклонение от которого в ту или иную сторону ведет к ухудшению социально-экономического положения любой категории участников электроэнергетического рынка.

Показатели-характеристики разноразправленных интересов субъектов электроэнергетического рынка

Для модельного представления конструкции баланса интересов представляется целесообразным дать им характеристику в отношении отдельных категорий субъектов, которые укрупненно представлены следующими группами: население (домохозяйства); предприятия и организации – конечные потребители электроэнергии; электроэнергетические компании; государство. В рамках каждой группы ее участники имеют характерные именно для данной группы интересы, отличные, а в ряде случаев и противоречащие по своим целевым установкам интересам представителей остальных групп субъектов, что позволяет рассматривать каждую категорию как некоторую относительно обособленную целостность.

Анализируя содержание экономических интересов субъектов электроэнергетического рынка, можно сделать вывод, что они так или иначе коррелируют с уровнем тарифов на электроэнергию. Это позволяет представить их модельное описание в виде совокупности точек с координатами, характеризующими определенный уровень «удовлетворенности» этих интересов.

Дадим характеристику показателей, которые могут быть использованы для характеристики интересов отдельных групп субъектов энергетического рынка. Безусловно, при необходимости данные показатели могут быть скорректированы и/или дополнены.

При характеристике интересов населения будем учитывать, что они должны включать в себя не только краткосрочные, определяющие величину текущих затрат, но и долгосрочные, отражающие изменение стоимости потребительской корзины, изменение экологической ситуации, уровень экономического поведения, в том числе в отношении использования энергоемких интеллектуальных электробытовых приборов, и другие.

При этом предлагаемый набор показателей для данной категории определен с учетом возможности получения данных из официальных источников (табл. 1).

Для группы субъектов «предприятия и организации, являющиеся конечными потребителями электроэнергии» перечень показателей удовлетворенности определялся исходя из соображений поддержания их конкурентоспособности в условиях рынка. Соответственно, предполагается, что темпы роста затрат на электроэнергию не должны превышать темпы роста прибыли, получаемой предприятиями. Не менее важным является обеспечение определенного качества оказания услуг со стороны энергетических компаний, поскольку сбои в подаче электроэнергии могут привести к значительным нарушениям в производственном процессе. Перечень основных показателей, отражающих интересы предприятий и организаций как субъектов электроэнергетического рынка, приведен в табл. 2.

Характеризуя интересы электроэнергетических компаний, следует отметить, что для них важно, чтобы уровень цен на

электроэнергию обеспечивал не только покрытие текущих издержек, связанных с производством, распределением и передачей электроэнергии с учетом действующей системы налогообложения (которая,

по мнению И.А. Майбурова, должна соответствовать критерию «усиления принципа выгоды» [16]), но и возможность реализации модернизационных проектов, основанных на инновациях.

Таблица 1

Показатели, отражающие интересы населения в отношении отрасли электроэнергетики

Показатель	Оптимальное значение	Примечание
Удельный вес затрат на электроэнергию в структуре доходов населения, %	Не более 5 %	В соответствии с показателями развития ведущих стран ЕС
Расход электроэнергии населением, кВт-ч/чел в год	750–1500 кВт-ч	В соответствии с исследованиями Московского центра энергоэффективности средний расход электроэнергии в год составляет 750 кВт-ч на человека ⁷ . В ведущих зарубежных странах данный показатель составляет 1300–1500 кВт-ч/год
Отклонение напряжения в сети	Нормально допустимый показатель ± 5 % от номинала Предельно допустимый показатель ± 10 % от номинала	В соответствии с ГОСТ 721-77 и ГОСТ 21128-83
Продолжительность отключений электроэнергии	Не более 72 часов в год, и не более 24 часов подряд	В соответствии с Постановлением Правительства от 4 мая 2012 г. № 442 от 04.05.2012 г. «О функционировании розничных рынков электрической энергии, полном и (или) частичном ограничении режима потребления электрической энергии»
Продолжительность периода отклонения напряжения в сети	Не более 5 % времени в течение суток	В соответствии с ГОСТ 13109-87
Уровень воздействия магнитного поля на территории зоны жилой застройки	Не более 1кВ/м	В соответствии с санитарными нормами СН № 2971-84

⁷ Потребление электроэнергии средним жителем [Электронный ресурс] // Геоглобус.ру Геолого-географическое обозрение. Режим доступа: <http://www.geoglobus.ru/info/review27/515-climate-change.php> (дата обращения: 09.07.2014)

Совокупность показателей, отражающих интересы электроэнергетических компаний, представлена в табл. 3.

Наконец, характеризуя государственные интересы, будем ориентироваться на стратегические перспективы развития нацио-

нальной экономики и задачи поддержания конкурентоспособности российских регионов, в экономике которых, как отмечалось, электроэнергетика должна выполнять функции стимулирующей инфраструктуры (табл. 4).

Таблица 2

Показатели, отражающие интересы предприятий и организаций
в отношении отрасли электроэнергетики

Показатель	Оптимальное значение	Примечание
Уровень розничных цен на электроэнергию для промышленности	Не выше соответствующих показателей ведущих зарубежных стран	По данным исследования Института энергетических исследований РАН в 2102 году цены на электроэнергию для российских промышленных потребителей превысили уровень США [15]
Доля затрат на электроэнергию в производственном потреблении отрасли	Не выше соответствующих показателей ведущих зарубежных стран	В России данный показатель в среднем по обрабатывающей промышленности превышает аналогичный в США, Германии и Великобритании
Индекс роста тарифов на электроэнергию	$I_z \leq I_n$	Не выше темпов роста прибыли предприятия
Отклонение напряжения в сети	Нормально допустимый показатель $\pm 5\%$ от номинала Предельно допустимый показатель $\pm 10\%$ от номинала	В соответствии с ГОСТ 721-77 и ГОСТ 21128-83
Продолжительность отключений электроэнергии	Регулируется договором энергоснабжения	В соответствии с Постановлением Правительства от 4 мая 2012 г. № 442 от 04.05.2012 г. «О функционировании розничных рынков электрической энергии, полном и (или) частичном ограничении режима потребления электрической энергии»
Продолжительность периода отклонения напряжения в сети	Не более 5 % времени в течение суток	В соответствии с ГОСТ 13109-87

Таблица 3

Показатели, отражающие интересы электроэнергетических компаний

Показатель	Оптимальное значение	Примечание
Уровень цен на электроэнергию	$C_{\text{э}} \geq C_{\text{ср.долг.}}$	Не ниже величины долгосрочных средних издержек
Индекс роста цен на электроэнергию	$I_{\text{ц.эл.}} \geq I_{\text{ц.топл.}}$	Выше индекса роста цен на топливо для энергетических предприятий
Отношение добавленной стоимости ТЭК к налоговым поступлениям от ТЭК	$ДС_{\text{ТЕК}} / Н_{\text{ТЕК}} \geq 1,35$	В соответствии со стратегическими ориентирами развития ТЭК, определенными ЭС-2035
Величина коммерческих потерь	0	Отсутствие задолженности по оплате

Таблица 4

Показатели, отражающие государственные интересы в отношении электроэнергетики

Показатель	Оптимальное значение	Примечание
Уровень роста цен на электроэнергию	$C_{\text{э}} \leq I$	Не должен превышать темпы инфляции
Уровень электроемкости ВВП	0,10–0,25 кг нефтяного эквивалента в год/долл. ВВП по ППС	На уровне данного показателя для ведущих зарубежных стран ⁸
Соотношение темпов роста электропотребления и объемов роста ВРП (ВВП)	$\frac{ВРП_1}{ВРП_2} > \frac{Q_{\text{эл1}}}{Q_{\text{эл2}}}$	Темпы роста объемов ВРП должны быть выше темпов роста объема потребления электроэнергии
Уровень расчета покупателей на оптовом рынке электроэнергии	100 %	Отсутствие задолженности
Уровень расчета покупателей на розничном рынке электроэнергии	100 %	Отсутствие задолженности

⁸ В соответствии с данными: Статистический ежегодник мировой энергетики 2013 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://yearbook.enerdata.ru/energy-primary-production.html#energy-intensity-GDP-by-region.html> (дата обращения: 25.03.2014).

Поэтому для избежания форсированного повышения цен на электроэнергию в условиях решения задачи стимулирования экономического роста российской промышленности рост цен на электроэнергию не должен превышать темпы инфляции. Не менее значимым является и влияние тарифов на электроэнергию на состояние социальной сферы. Следует также учитывать, что увеличение числа граждан, имеющих право на субсидию для оплаты услуг ЖКХ, может привести к дополнительной нагрузке на бюджеты всех уровней.

Таким образом, при определении диапазона «справедливых» цен на электроэнергию следует учитывать разнообразные, зачастую противоречивые, интересы участников электроэнергетического рынка, что приводит к постановке задачи многокритериального выбора.

Инструментарий расчета «справедливой цены» для достижения баланса интересов субъектов рынка электроэнергии (мощности)

Задача построения экономико-математической модели баланса интересов субъектов электроэнергетического рынка может быть сформулирована следующим образом.

Подмножество состояний каждой i -й группы субъектов энергетического рынка можно описать следующим образом:

$$Ps = \{P_s^i\}, \quad i = \overline{1, k}, \quad (1)$$

где каждый показатель представляет собой некоторую функцию от тарифа на электроэнергию: $P_s^i = f(\Pi_i)$.

Баланс интересов субъектов может быть описан множеством значений тарифа на электроэнергию $\Pi_i = \{\Pi_1, \Pi_2, \dots, \Pi_n\}$, которое обеспечивает попадание каждой i -й группы субъектов в зону «удовлетворенности».

Таким образом, если для каждой i -й группы субъектов имеется некоторое множество цен Π_i , удовлетворяющих ее интересам, то «справедливая» цена выступает некоторым множеством значений $\Pi_{\text{спр}}$, которое образуется в результате пересечения указанных множеств:

$$\Pi_{\text{спр}} = \bigcap_{(i=1)}^n \Pi_i. \quad (2)$$

Таким образом, баланс интересов субъектов электроэнергетического рынка, рассматриваемый в рамках концепции «справедливой» цены, может быть представлен как область пересечения состояний удовлетворенности интересов отдельных групп субъектов, обусловленных установлением соответствующих этим интересам цен.

Реализация предложенного модельного инструментария может быть представлена в виде последовательности действий, показанных на рис. 1.

Рассмотрим подробнее содержание каждого этапа.

На первом этапе для проведения экспертной оценки могут быть использованы показатели, представленные в табл. 1–4. При этом уровень «удовлетворенности» интересов может быть оценен по следующей шкале:

- полностью соответствует – 3 балла;
- в целом соответствует, но возможны незначительные для субъекта отклонения – 2 балла;
- в целом соответствует, однако имеются случаи существенных для субъекта отклонений – 1 балл;
- не соответствует – 0 баллов.

На втором этапе для каждой группы субъектов определяется обобщенная оценка уровня соответствия тарифа на электроэнергию имеющимся интересам. Решение данной задачи возможно с использованием метода взвешивания. Соответственно, обобщенное значение показателя определится по формуле:

$$P_{\text{инт}} = \sum P_{s \text{ факт}}^j \varphi^j, \quad (3)$$

где $P_{s \text{ факт}}^j$ – значение оценки j -го показателя экспертами;

φ^j – коэффициент значимости (вес) j -го показателя.

Следующим этапом является построение контура соответствия тарифа на электроэнергию интересам отдельных групп субъектов.

Граничные значения контура, характеризующего фактический уровень удовлетворенности, определяются в соответствии со значением обобщенных показателей оценки. Целеориентирующий контур соответствует максимальному значению оценок, то есть «3». Если полученные контуры не совпадают, это означает нарушение баланса интере-

сов. Причем чем больше отставание фактического значения от целеориентированного, тем в меньшей степени установленный тариф соответствует интересам данной группы субъектов. Результаты сравнительного анализа фактического и целеориентирующего контура служат основой для принятия решений о необходимости изменения политики тарифообразования в электроэнергетике.

Безусловно, регулирование тарифов на электроэнергию в соответствии с интересами субъектов рынка не следует рассматривать как панацею решения всех проблем электроэнергетики. Кроме того, следует принимать во внимание, что изменение тарифной политики предполагает целый комплекс институциональных, организационно-экономических и других преобразова-

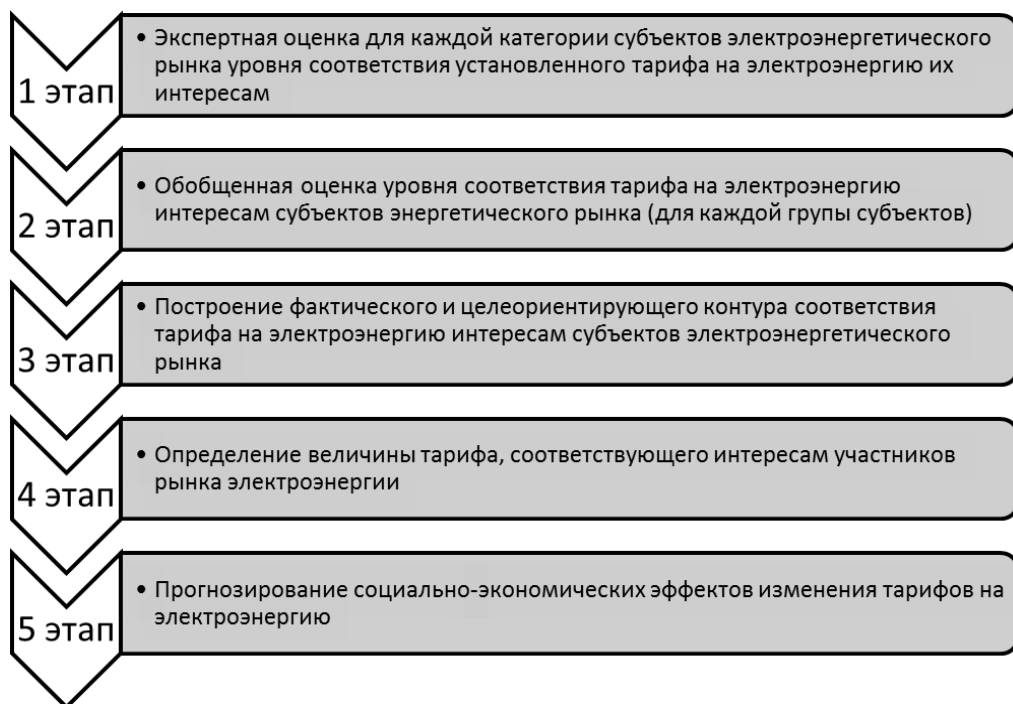


Рис. 1. Этапы установления «справедливой» цены (тарифа) на электроэнергию, обеспечивающую баланс интересов участников электроэнергетического рынка

ний. Тем не менее представленный модельный инструментарий позволяет определить вектор необходимых преобразований в российской энергетике, направленный на повышение сбалансированности интересов ее субъектов, что, по мнению авторов, является ключевым условием успешности реализуемых модернизационных преобразований в отрасли.

На четвертом этапе проводится определение диапазона цен, обеспечивающих максимальное приближение фактического и целеориентирующего контуров. Решение данной задачи сводится к многократной последовательной оценке показателей удовлетворенности интересов отдельных групп субъектов рынка электроэнергии. Если определить математические отношения между величиной тарифа на электроэнергию и выбранными показателями уровня его соответствия интересам групп субъектов, то становится возможным построение имитационной модели, результаты которой станут основой для получения экспертных оценок. Значительно упростить проведение данных расчетов делает возможным применение программных продуктов Project Expert, «Альт-Инвест», Excel, позволяющих рассмотреть максимально возможное количество вариантов.

Завершающим этапом является прогнозирование возможных социально-экономических эффектов, возникающих при изменении тарифов на электроэнергию. С точки зрения решения стратегических задач развития электроэнергетики как стимулирующей инфраструктуры, данный этап является наиболее важным, поскольку позволяет выявить резервы повышения эффективности функционирования отрасли, а также определить, в какой мере осуществляемые преобразования будут способствовать (или препятствовать) целям повышения конкурентоспособности национальной экономики в целом.

Принимая во внимание, что данная задача является слабо структурированной и характеризуется наличием большого количества взаимосвязанных и взаимодействующих параметров, присущих электроэнергетике как любой сложной системе, для ее решения предлагается использовать возможности когнитивного моделирования. Когнитивная модель позволит визуализировать структуру исследуемой системы и ее взаимодействие с внешней средой.

Построение когнитивной модели предполагает формирование матрицы смежной конфигурации, отражающей взаимосвязи между концептами когнитивной карты. Дальнейшее исследование модели проводится на основе импульсного моделирования. Для этого в одной из вершин графа задается импульс «+1», который ведет к распространению процесса возмущений по всей системе. В формализованном виде это выражается следующим образом [17]:

$$x_i(n+1) = x_i(n) + \sum_{j=1}^{k-1} \lambda_{ji} \omega_{ji} [x_j(n+1) - x_j(n)], \quad (4)$$

где $x(n)$, $x(n+1)$ – величины показателя в вершине V при шагах имитации в момент $t = n$ и следующим за ним $t = n + 1$;

λ_{ji} – коэффициент, характеризующий знак «+» или «-»;

ω_{ji} – коэффициент, характеризующий степень влияния параметра вершины V_j на параметр вершины V_i (определяется экспертным путем или с использованием статистических методов).

Результатом проведения вычислительного эксперимента импульсного моделирования является набор графиков пошагового изменения показателей, отражающих варианты прогнозирования (научного предвидения) динамики исследуемой системы.

Для подтверждения работоспособности представленного инструментария проведем его апробацию на условно фактических

данных, характеризующих региональный рынок электроэнергии.

Результаты оценки уровня удовлетворенности отдельных групп субъектов электроэнергетического рынка в соответствии

с показателями табл. 1–4 представлены в табл. 5.

Обобщенные значения показателей удовлетворенности, полученные на основе данных табл. 5, следующие: население –

Таблица 5

Показатели, отражающие уровень удовлетворенности отдельных групп субъектов электроэнергетического рынка

Показатель	Экспертная оценка	Вес показателя
Население		
Удельный вес затрат на электроэнергию в структуре доходов населения, %	1	0,25
Расход электроэнергии населением, кВт-ч/чел в год	1	0,25
Отклонение напряжения в сети	2	0,1
Продолжительность отключений электроэнергии	2	0,2
Продолжительность периода отклонения напряжения в сети	2	0,1
Уровень воздействия магнитного поля на территории зоны жилой застройки	2	0,1
Предприятия и организации		
Уровень розничных цен на электроэнергию для промышленности	1	0,25
Доля затрат на электроэнергию в производственном потреблении отрасли	1	0,25
Индекс роста тарифов на электроэнергию	1	0,25
Отклонение напряжения в сети	2	0,1
Продолжительность отключений электроэнергии	2	0,1
Продолжительность периода отклонения напряжения в сети	2	0,05
Электроэнергетические предприятия		
Уровень цен на электроэнергию	2	0,25
Индекс роста цен на электроэнергию	2	0,25
Отношение добавленной стоимости ТЭК к налоговым поступлениям от ТЭК	1	0,25
Величина коммерческих потерь	1	0,25
Государство		
Уровень цен на электроэнергию	3	0,2
Уровень электроемкости ВВП	1	0,2
Соотношение темпов роста электропотребления и объемов роста ВРП (ВВП)	2	0,2
Уровень расчета покупателей на оптовом рынке электроэнергии	2	0,2
Уровень расчета покупателей на розничном рынке электроэнергии	1	0,2

1,5; предприятия и организации – 1,24; предприятия электроэнергетики – 1,5; государство – 1,8.

Согласно полученным значениям построим фактический и целеориентирующий контуры (рис. 2).

Полученные данные свидетельствуют о том, что существующая политика тарифообразования в электроэнергетике не только не обеспечивает баланса интересов ее субъектов, но и не гарантирует удовлетворение интересов даже какой-либо одной группы. Такая ситуация предполагает необходимость существенной корректировки действующей тарифной политики в отрасли.

Принимая во внимание, что ряд экспертов высказывается в пользу роста тарифов на электроэнергию, рассмотрим возможные социально-экономические эффекты принятия такого решения.

Для демонстрации возможностей применения когнитивного моделирования,

учитывая формат научной статьи, рассмотрим упрощенную систему взаимосвязей. В качестве концептов когнитивной карты, основываясь на показателях удовлетворенности интересов субъектов рынка электроэнергии, определим следующие:

1. Тарифы на электроэнергию.
2. Реальные доходы населения.
3. Качество жизни.
4. Качество функционирования объектов инфраструктуры энергетического хозяйства.
5. Объемы энергопотребления.
6. Энергоэффективность.
7. Цены на потребительском рынке.
8. Инновационная активность предприятий электроэнергетики.
9. Инвестиции в электроэнергетику.
10. Эффективность промышленных предприятий.
11. Региональный бюджет.
12. ВВП.
13. Коммерческие потери.

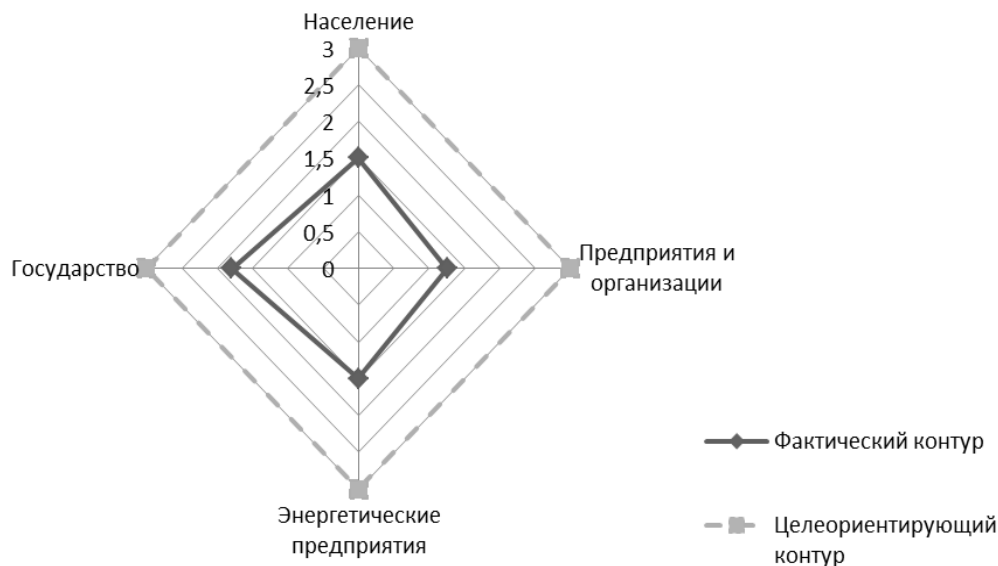


Рис. 2. Контур соответствия тарифов на электроэнергию интересам субъектов рынка электроэнергии

Матрица смежной конфигурации, отражающая взаимосвязи между приведенными концептами, представлена на рис. 3. Знаком «+1» обозначены положительные воздействия, знаком «-1» – имеющие отрицательное влияние, «0» – отсутствие влияния.

Введем положительный импульс в вершину «Тарифы на электроэнергию». Результат распространения возмущений по когнитивной карте представлен на рис. 4, где сплошной линией обозначено увеличение параметра при повышении значения

возмущающего фактора, пунктирной линией – уменьшение параметра.

Представленный на рис. 4 процесс демонстрирует ухудшение социально-экономических показателей развития и импульсное распространение отрицательных эффектов.

Представленная модель является упрощенной, тем не менее она позволяет продемонстрировать возможности когнитивного подхода. Для получения более адекватных результатов анализа следует расширить

$R =$

	$V1$	$V2$	$V3$	$V4$	$V5$	$V6$	$V7$	$V8$	$V9$	$V10$	$V11$	$V12$	$V13$
$V1$	X	-1	-1	+1	-1	0	+1	-1	0	-1	+1	+1	+1
$V2$	0	X	+1	0	+1	0	0	0	0	0	+1	0	-1
$V3$	0	0	X	0	+1	+1	0	0	0	0	0	0	-1
$V4$	+1	0	+1	X	0	+1	0	+1	+1	+1	0	0	0
$V5$	0	0	+1	0	X	0	0	+1	+1	0	+1	+1	0
$V6$	-1	0	+1	+1	+1	X	-1	+1	+1	+1	+1	+1	0
$V7$	0	-1	-1	0	0	0	X	0	0	0	0	+1	0
$V8$	-1	0	0	+1	0	+1	0	X	0	0	+1	0	0
$V9$	+1	0	0	+1	0	+1	0	+1	X	0	+1	0	0
$V10$	0	0	0	0	0	0	+1	+1	0	X	+1	+1	-1
$V11$	0	+1	0	0	0	0	0	0	+1	0	X	+1	-1
$V12$	0	0	+1	0	0	0	0	0	0	0	+1	X	0
$V13$	+1	0	0	-1	0	0	0	-1	-1	0	-1	-1	X

Рис. 3. Матрица смежной конфигурации

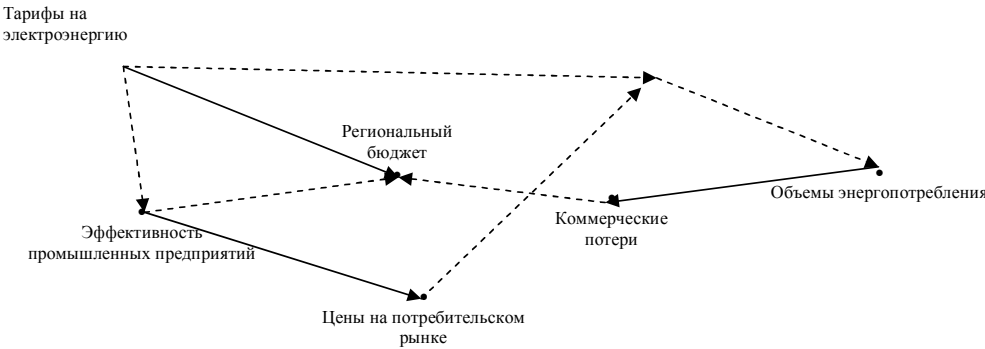


Рис. 4. Распространение возмущений по когнитивной карте при увеличении параметра «Тарифы на электроэнергию»

когнитивную карту за счет детализации связей между концептами.

Заметим, что в случае математического описания указанных зависимостей появляется возможность определения не только тенденции изменения указанных показателей, но и их количественных значений.

Заключение

Обобщая вышеизложенное, можно сделать вывод, что баланс интересов в электроэнергетике в значительной степени определяется политикой тарифообразования в отрасли. Эффективно действующая система формирования тарифов не только способствует росту капитализации самой отрасли, но и создает условия для повышения уровня конкурентоспособности реального сектора экономики, улучшение качества жизни населения. Процесс обеспечения баланса интересов в электроэнергетике, по мнению авторов статьи, сходится в плоскости конфликта между эффективно-

стью и справедливостью. Решение данной задачи представляется возможным на основе использования критериев Парето-эффективности, в соответствии с которыми «справедливыми» будут такие тарифы на электроэнергию, отклонение от которых ведет к ухудшению социально-экономического положения любой из групп экономических субъектов. Данный тезис и положен в основу разработанного авторами методического инструментария, апробация которого подтвердила его действенность.

Дальнейшие исследования данной проблематики связаны с поиском новых и совершенствованием существующих механизмов и технологий разработки и согласования региональных программ развития электроэнергетики как «стимулирующей инфраструктуры» для активизации инновационных процессов в несырьевом секторе экономики в рамках концепции обеспечения баланса интересов государства, населения и бизнеса.

Список использованных источников

1. Парето В. Компендиум по общей социологии / пер. А.А. Зотова. М.: Изд. дом ГУ ВШЭ, 2008. 511 с.
2. Marshall A. The pure theory of foreign trade and the pure theory of domestic values. London, 1879. 164 p.
3. Pigou A.C. The Economics of Welfare. London, 1920. 348 p.
4. Блауг М. Экономическая мысль в ретроспективе. М.: Дело ЛТД, 1994. 687 с.
5. Давыдовский Ф.Н. Монополия и конкуренция в электроэнергетике: альтернативы развития и проблема эффективности // Экономика, предпринимательство и право. 2011. № 6 (6). С. 30–44.
6. Богачкова Л.Ю., Налбандян М.О. Государственное регулирование цен в современной российской электроэнергетике. Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2006. 104 с.
7. Сехян С.А. Содержательное развитие категории эффективности экономических субъектов // Экономика и предпринимательство. 2014. № 1. С. 170–173.
8. Ролз Дж. Теория справедливости. Новосибирск: Изд-во НГУ. 1995. 532 с.
9. Posner R. Economic Analysis of Law. Boston: Little, Brown, 1986. 415 p.
10. Faulhaber G.R. Cross-subsidization: pricing in public enterprises // American Economic Review. 1975. Vol. 65. P. 966–977.
11. Гэлбрейт Дж. Экономические теории и цели общества. М.: Прогресс, 1979. 406 с.

12. Абалкин Л.И. Политическая экономика и экономическая политика. М. : Мысль, 1970. 232 с.
13. Хайек Ф.А. Дорога к рабству. М. : Экономика, 1992. 264 с.
14. Тургель И.Д., Победин А.А., Трофимова О.М., Ручкин А.В., Шеметова Н.К. Оценка потенциала саморазвития муниципальных образований. Екатеринбург, 2012. 212 с.
15. Влияние роста цен на газ и электроэнергию на развитие экономики России. Исследование Института энергетических исследований РАН 2013 г. (рук. Макаров А.А. и Митрова Т.А.) [Электронный ресурс]. URL: <http://www.eriras.ru/files/vliyanie-rosta-tsen-na-gaz-i-elektroenergiyu-na-razvitie-ekonomiki-rossii.pdf> (дата обращения: 06.04.2017).
16. Майбуров И.А. Необходимость усиления принципа выгоды в налогообложении: концептуальный подход // Инновационное развитие экономики. 2012. № 4. С. 12–16.
17. Какатунова Т.В., Жужгина И.А. Методика построения когнитивной модели региональной инновационной системы // Вестник Российской академии естественных наук. 2013. № 17(2). С. 34–36.

Matveeva L.G.

*Southern Federal University,
Rostov-on-Don, Russia*

Chernova O.A.

*Southern Federal University,
Rostov-on-Don, Russia*

A CONCEPTUAL MODEL OF BALANCE OF SUBJECTS OF THE ELECTRIC ENERGY MARKET INTERESTS

Abstract. The conceptual basis for reconciling divergent interests of the constituent entities of the electricity market - the state as the quasi-owner and electricity consumers (enterprises and households), electricity companies - is formed in the article. The relevance of this problem from the standpoint of electricity producers and consumers is determined by the strategic imperatives of electricity acquiring the status of “stimulating infrastructure”. The purpose of the research is to develop a model to achieve a balance of interests of electric power market participants, which lies in the conflict between efficiency and justice. The authors consider the evolution of the concept of “power engineering efficiency”, which they interpret as incentives for owners of energy companies to find innovative ways of development in the long term; the increase of companies’ capitalization; provision of a rational level of consumption of electric power; provision of a decent level and quality of welfare. Different approaches to the interpretation of the concept of “fair price”, which forms the basis for a balance of interests, are analyzed. A conclusion is made that the existing pricing model in the industry does not contribute to its achievement. The author’s view on the fair price for electricity is based on the criterion of Pareto efficiency, according to which it is defined as a range of indicators deviation from which leads to

the deterioration of any category of market participants. For model representation of the structure of the balance of interests from the positions of the systemic approach, their characteristics in respect to all categories of subjects using the author's system of indicators is proposed. A model for taking into account agents' conflicting interests within the framework of the cognitive approach which is based on the problem of multi-criteria selection is formalized; stages of establishing a "fair price" for electricity are determined. The resulting conclusion is that the balance of interests in the electricity sector is determined by the policy of tariff setting which facilitates the growth of capitalization of the industry, the competitiveness of the economy, improvement of the quality of life. The balance can be reached through the integration of administrative and organizational resources of state regulation and business potential is drawn.

Key words: power industry; balance of interests; fair price; efficiency; market of the electric power; politician of tariff setting.

References

1. Pareto, V. (1980). *Compendium of General Sociology*. University Of Minnesota Press.
2. Marshall, A. (1879). *The pure theory of foreign trade and the pure theory of domestic values*. London, 164.
3. Pigou, A.C. (1920). *The Economics of Welfare*. London, 348.
4. Blaug, M. (1997). *Economic Theory in Retrospect*. Cambridge University Press.
5. Davydovskii, F.N. (2011). Monopolii i konkurentsii v elektroenergetike: al'ternativy razvitiia i problema effektivnosti (Monopoly and competition in the electricity industry: Alternatives of development and the problem of efficiency). *Ekonomika, predprinimatel'stvo i parvo* [Economics, Business, Law], No. 6 (6), 30–44.
6. Bogachkova, L.Iu., Nalbandian, M.O. (2006). Gosudarstvennoe regulirovanie tsen v sovremennoi rossiiskoi elektroenergetike [State regulation of prices in the modern Russian electricity sector]. Volgograd, Volgograd State University.
7. Sekhian, S.A. (2014). Soderzhatel'noe razvitie kategorii effektivnosti ekonomicheskikh sub'ektov (Meaningful development efficiency category of economic agent). *Ekonomika i predprinimatel'stvo* (Journal of Economy and entrepreneurship), No. 1, 170–173.
8. Rawls, J. (2009). *A Theory of Justice*. Harvard University Press.
9. Posner, R. (1986). *Economic Analysis of Law*. Boston, Little, Brown, 415.
10. Faulhaber, G.R. (1975). Cross-subsidization: pricing in public enterprises. *American Economic Review*, Vol. 65, 966–977.
11. Galbraith, J.K. (1973). *Economics and the Public Purpose*. Houghton Mifflin.
12. Abalkin, L.I. (1970). *Politicheskaiia ekonomiiia i ekonomicheskaiia politika* [Political economics and economic policy]. Moscow, Mysl.
13. Hayek, F.A. (2001). *The Road to Serfdom*. Routledge.
14. Turgel, I.D., Pobedin, A.A., Trofimova, O.M., Ruchkin, A.V., Shemetova, N.K. (2012). *Otsenka potentsiala samorazvitiia munitsipal'*

- nykh obrazovaniy [Assessment of internal development potential of municipalities].* Ekaterinburg.
15. Makarov, A.A., Mitrova, T.A. (2013). *Influence of growing gas and electricity prices on the development of the Russian economy.* Moscow, Energy Research Institute of Russian Academy of Sciences.
16. Mayburov, I.A. (2012). Neobkhodimost' usileniya printsipa vygody v nalogooblozhenii: kontseptual'nyi podkhod (The need for strengthening the principle of benefit in taxation: Conceptual approach). *Innovatsionnoe razvitie ekonomiki (Innovative Development of Economy)*, No. 4, 12–16.
17. Kakatunova, T.V., Zhuzhgina, I.A. (2013). Metodika postroeniia kognitivnoi modeli regional'noi innovatsionnoi sistemy [Methodology of constructing a cognitive model of a regional innovative system]. *Vestnik Rossiiskoi akademii estestvennykh nauk (Bulletin of the Russian Academy of Natural Sciences)*, No. 17(2), 34–36.

Information about the authors

Matveeva Ludmila Grigorievna – Doctor of Economics, Professor, Head of Department of Information Economy, Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia (344007, Rostov-on-Don, M. Gorkogo street, 88); e-mail: matveeva_lg@mail.ru.

Chernova Olga Anatolievna – Doctor of Economics, Associate Professor, Department of Information Economy, Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia (344007, Rostov-on-Don, M. Gorkogo street, 88); e-mail: chernova.olga71@yandex.ru.

Для цитирования: Матвеева Л.Г., Чернова О.А. Концептуальная модель баланса интересов субъектов электроэнергетического рынка // Вестник УрФУ. Серия экономика и управление. 2017. Т. 16, № 4. С. 556–574. DOI: 10.15826/vestnik.2017.16.4.027.

For Citation: Matveeva L.G., Chernova O.A. A Conceptual Model of Balance of Subjects of the Electric Energy Market Interests. *Bulletin of Ural Federal University. Series Economics and Management*, 2017, Vol. 16, No. 4, 556–574. DOI: 10.15826/vestnik.2017.16.4.027.

Информация о статье: дата поступления 07 мая 2017 г.; дата принятия к печати 20 июня 2017 г.

Article Info: Received May 07, 2017; Accepted June 20, 2017.